

Tesa Arsitektur

Journal of Architectural Discourses

- PENGARUH MITOS PADA BENTUKAN RUANG BERMUKIM DI DESA NGADAS KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG
- STRUKTUR RUANG PERMUKIMAN SUKU ATONI BERBASIS BUDAYA, STUDI KASUS: KAMPUNG ADAT TAMKESI, KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA
- POLA PEMBAGIAN LAHAN PEKARANGAN DI RUMAH TRADISIONAL JAWA BERDASAR SISTEM PEMBAGIAN WARISAN, STUDI KASUS: JERON BETENG, KRATON, YOGYAKARTA
- DESAIN RUMAH HEINZ FRICK YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN TERJANGKAU
- PERAN BALKON PADA RUMAH SUSUN DAN APARTEMEN
- ARSITEKTUR MAKSIMALIS, MUNGKINKAH TERJADI DI INDONESIA ?
- PEMENUHAN AIR BERSIH METODA *RAIN WATER HARVESTING* SKALA RUMAH TINGGAL SEBAGAI SOLUSI TEKNOLOGI YANG EKOLOGIS



Program Studi Arsitektur
Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Katolik Soegijapranata
Semarang



Kerjasama
Ikatan Arsitek Indonesia

Jurnal Tesa Arsitektur

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Arsitektur
dan Desain Universitas Katolik
Soegijapranata

Pembina
Wakil Dekan I FAD
Ketua Program Studi Arsitektur

Ketua Redaksi
Drs. Paulus Hariyono, M.T.

Penyunting
Prof. Dr.-Ing. L.M.F. Purwanto
Dr. Ir. A. Rudyanto Soesilo, M.S.A.
Ir. Afriyanto Sofyan, M.T., IAI
Ir. V.G. Sri Rejeki, M.T.
Drs. Paulus Hariyono, M.T.

Mitra Bestari
Prof. Ir. Johan Silas
(Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
Prof. Ir. Tri Harso Karyono, Ph.D.
(Universitas Tarumanagara)
Prof. Ir. Totok Roesmanto, M-Eng.
(Universitas Diponegoro)
Dr. Ir. T. Yoyok Wahyu Subroto, M. Eng.
(Universitas Gadjah Mada)
Dr.-Ing. Ir. E. Pradipto
(Universitas Gadjah Mada)
Dr. Eng. Ir. Dipl. Ing. Sri Nastiti NE, M.T.
(Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Tata Usaha
A. Sutarni

Alamat Redaksi
Program Studi Arsitektur
Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Katolik Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1
Telp. (024) 8441555
Psw 211, 212
Fax (024) 8415429
Semarang - Indonesia

Jurnal Tesa Arsitektur terbit pertama April
1998. Mulai tahun 2008 terbit tiap
semester bulan Juni dan Desember.
Spesialisasi: *Human Settlement*

Istilah *tesa* dicuplik dari kata hipotesa.
Tesa artinya *pernyataan*. *Tesa Arsitektur*
dimaksudkan sebagai pernyataan dan
gagasan di sekitar arsitektur (rumah
tinggal).

ISSN 1410 - 6094
Jurnal TESA ARSITEKTUR
Vol. 11 no. 1 - Juni 2013

Pengantar Redaksi

Jurnal Tesa Arsitektur edisi Juni 2013 ini ada perubahan sampul dan ukuran agar tampilan jurnal lebih sesuai dengan ketentuan.

Topik tentang *human settlement*, menampilkan judul pengaruh mitos pada bentukan ruang bermukim di desa Ngadas Malang, struktur ruang permukiman suku Atoni di Kabupaten Timor Tengah Utara, pola pembagian lahan pekarangan di rumah tradisional Jawa berdasarkan pembagian warisan, desain rumah Heinz Frick yang ramah lingkungan dan terjangkau, dan peran balkon pada rumah susun dan apartemen.

Kami berharap kajian-kajian di atas dapat memberikan wawasan bagi pembaca.

Selamat membaca !!

Redaksi

Daftar Isi

PENGARUH MITOS PADA BENTUKAN RUANG BERMUKIM DI DESA NGADAS KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG <i>Maria Christina Endarwati</i>	1
STRUKTUR RUANG PERMUKIMAN SUKU ATONI BERBASIS BUDAYA, STUDI KASUS: KAMPUNG ADAT TAMKESI, KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA <i>Amandus Jong Tallo</i>	16
POLA PEMBAGIAN LAHAN PEKARANGAN DI RUMAH TRADISIONAL JAWA BERDASAR SISTEM PEMBAGIAN WARISAN, STUDI KASUS: JERON BETENG, KRATON, YOGYAKARTA <i>Riandy Tarigan</i>	31
DESAIN RUMAH HEINZ FRICK YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN TERJANGKAU <i>Gunawan Tanuwidjaja, Lo Leonardo Agung Mulyono, Devi Calista Silvanus</i>	44
PERAN BALKON PADA RUMAH SUSUN DAN APARTEMEN <i>Lucky Septyadinda AD, Ilga Kumala Sari, Paulus Hariyono</i>	64
ARSITEKTUR MAKSIMALIS, MUNGKIKAH TERJADI DI INDONESIA ? <i>Albertus Sidharta Muljadinata</i>	77
PEMENUHAN AIR BERSIH METODA RAIN WATER HARVESTING SKALA RUMAH TINGGAL SEBAGAI SOLUSI TEKNOLOGI YANG EKOLOGIS <i>F.X. Bambang Suskiyatno</i>	86

**DESAIN RUMAH HEINZ FRICK
YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN TERJANGKAU**
*(Heinz Frick's House Design that is
Environmentally Friendly and Affordable)*

Gunawan Tanuwidjaja, Lo Leonardo Agung Mulyono, Devi Calista Silvanus
Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya
gunte@peter.petra.ac.id

ABSTRACT

The house design made by Dr. Heinz Frick, Semarang, had design features that were environmentally friendly and affordable. Firstly, the house used local labor as well as local materials beside secondhand building materials and environmentally friendly materials. Secondly, it was very functionally designed by having adequate space size, attractive scenery and adequate lighting. Thirdly, the house was built to create public awareness about sustainable design although it had not entirely been successful because of the economic and social barriers Indonesian people. Fourthly, preservation of cultural diversity was verily considered by Dr. Frick, especially Javanese culture having the concepts of the pavilion, joglo (Javanese traditional building design), and implementation of the terrace as a dining room and as a room for social interaction with the local community. Fifthly, strategy of maximizing cross air circulation and of reducing the moisture was applied in the design of the house. This was done by an open design using nako glass windows, ventilation holes, and jalousie doors that were fitted with wire gauze. Finally, water saving strategy was also applied in the house design. This was done by using rainwater for any use but not for drinking. Meanwhile, water from the Regional Water Company (PDAM) was used for drinking and cooking. It could be concluded that Dr. Heinz Frick's house design was to be a proper solution for Indonesia because of its appropriate and affordable design.

Keywords: house design, environmentally friendly, affordable.

ABSTRAK

Desain Rumah karya Dr. Heinz Frick, Semarang, memiliki fitur – fitur desain yang ramah lingkungan sekaligus tetap terjangkau. Hal ini dimulai dengan menggunakan tenaga lokal dan material lokal, material bangunan bekas, dan material ramah lingkungan. Kedua, rumah ini didesain secara sangat fungsional dengan ukuran ruang yang memadai, pemandangan yang menarik serta pencahayaan yang memadai. Ketiga, rumah ini dibangun untuk menciptakan tentang kesadaran masyarakat untuk desain berkelanjutan, walaupun belum berhasil sepenuhnya karena hambatan ekonomi dan sosial masyarakat Indonesia. Keempat, pelestarian keragaman budaya sangat diperhatikan oleh Dr. Frick, terutama budaya Jawa yang memiliki konsep pendopo, joglo, dan diterapkannya teras sebagai ruang makan dan interaksi sosial dengan komunitas setempat. Kelima, Strategi memaksimalkan sirkulasi udara silang dan mengurangi kelembaban diterapkan dalam desain rumah ini. Hal ini dilakukan dengan desain bukaan dengan dijumpainya jendela nako, lubang ventilasi, dan pintu jalusi yang dilengkapi dengan kawat kasa. Terakhir, strategi penghematan air diterapkan juga dalam desain rumah ini. Hal ini dilakukan dengan pemanfaatan air hujan untuk penggunaan air yang tidak diminum. Sementara, air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) masih digunakan untuk minum dan memasak. Dapat disimpulkan bahwa desain rumah Dr. Heinz Frick ini merupakan solusi yang tepat untuk Indonesia karena desainnya yang tepat guna dan terjangkau.

Kata Kunci : desain rumah, ramah lingkungan, terjangkau.

PENDAHULUAN

Rumah karya Dr. Heinz Frick yang terletak di Jalan Srinindito, Simongan, Semarang memiliki fitur-fitur desain yang ramah lingkungan sekaligus tetap terjangkau. Desain Rumah Hijau atau *Green Home* ini telah menjadi perhatian publik karena desainnya yang hijau dan unik. Sebagai catatan ketika dibangun pada tahun 1999, rumah ini berharga Rp. 150 juta dengan luas 140 meter persegi (luas bangunan 88 m² dan luas teras 43.6 m²) di atas lahan seluas 350 meter persegi.¹

Hal ini menunjukkan bahwa desain rumah yang hijau dan terjangkau menjadi jawaban bagi masyarakat Indonesia yang mayoritas merupakan masyarakat menengah ke bawah. Hal ini juga menunjukkan bahwa kebijaksanaan lokal (*local wisdom*) dan teknologi tepat guna dapat menghasilkan desain rumah hijau yang terjangkau.

KAJIAN PUSTAKA

UIA atau International Union of Architect merekomendasikan untuk mengurangi dampak perubahan iklim ini melalui "*Sustainable by Design Strategy*" atau "Strategi Desain Berkelanjutan" pada Deklarasi Copenhagen pada 7 Desember 2009.²

Konsep Strategi Desain Berkelanjutan UIA ini dapat dideskripsikan dalam 9 butir sbb:³

- *Sustainable by Design* (SbD) dimulai pada tahapan awal proyek dan melibatkan komitmen seluruh pihak: klien, desainer, insinyur, pemerintah, kontraktor, pemilik, pengguna, dan komunitas;
- SbD harus mengintegrasikan semua aspek dalam konstruksi dan penggunaannya di masa depan berdasarkan "*Full Life Cycle Analysis and Management*" (Analisa dan Manajemen sepenuhnya dari Daur Hidup Bangunan);
- SbD harus mengoptimalkan efisiensi melalui desain. Penggunaan energi terbarukan, teknologi modern dan ramah lingkungan harus

diintegrasikan dalam praktek penyusunan konsep proyek tsb;

- SbD harus menyadari bahwa proyek-proyek arsitektur dan perencanaan merupakan sistem interaktif yang kompleks dan terkait pada lingkungan sekitarnya yang lebih luas, mencakup warisan sejarah, kebudayaan dan nilai-nilai sosial masyarakatnya;
- SbD harus mencari *healthy materials* (material bangunan yang sehat) untuk menciptakan bangunan yang sehat, tata guna lahan yang terhormat secara ekologis dan visual, dan kesan estetik yang menginspirasi, meyakinkan dan memuliakan;
- SbD harus bertujuan untuk mengurangi "*carbon imprints*", mengurangi penggunaan material berbahaya, dan dampak kegiatan manusia, khususnya dalam lingkup lingkungan binaan, terhadap lingkungan;
- SbD terus mengusahakan untuk meningkatkan kualitas hidup, mempromosikan kesetaraan baik lokal maupun global, memajukan kesejahteraan ekonomi, serta menyediakan kesempatan – kesempatan untuk kegiatan bersama masyarakat dan pemberdayaan masyarakat;
- SbD mengenal juga keterkaitan lokal dan sistem plane bumi yang mempengaruhi segenap umat manusia. SbD juga mengakui bahwa populasi urban tergantung pada sistem desa-kota yang terintegrasi, saling terkait untuk keberlangsungan hidupnya (air bersih, udara, makanan, tempat tinggal, pekerjaan, pendidikan, kesehatan, kebudayaan dan lain-lain);
- SbD juga mendukung pernyataan UNESCO mengenai keberagaman budaya sebagai sumber pertukaran, penemuan, kreativitas sangat diperlukan oleh umat manusia.

Dapat disimpulkan bahwa UIA telah merekomendasikan sebuah Strategi Desain Berkelanjutan yang dapat mengurangi dampak perubahan iklim dan kerusakan lingkungan. Untuk bisa menerapkan strategi ini, sebuah

rekomenadasi yang lebih detail diperlukan seperti *LEED for Homes*.

LEED for Homes adalah sebuah strategi desain yang meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dengan integrasi prinsip ramah lingkungan dalam proses desain – konstruksi rumah tsb.⁴

Ada delapan kriteria yang dibahas dalam Guideline ini di antaranya ialah:⁵

- Proses Inovasi dan Desain (*Innovation and Design Process/ ID*) akan membahas tentang metode desain, kandungan pengaruh kawasan (*regional*) dalam system penilaian dan contoh level performa;
- Lokasi dan Tautan (*Location and Linkages/ LL*) membicarakan penempatan dari rumah secara sosial dan lingkungan yang berdampak pada komunitas yang lebih luas;
- Pengelolaan Tapak yang Berkelanjutan (*Sustainable Sites/ SS*) membahas penggunaan lahan dengan memperhatikan pencegahan dampak kepada tapak;
- Efisiensi Air (*Water Efficiency/ WE*) membahas praktek untuk menggunakan air secara efisien baik di dalam atau di luar rumah;
- Energi dan Atmosfir (*Energy and Atmosphere/ EA*) membahas efisiensi energi dari segi desain selubung bangunan serta sistem pemanasan dan pendinginan;
- Material dan Sumber Daya (*Materials and Resources/ MR*) membicarakan efisiensi penggunaan material, pemilihan material ramah lingkungan serta pengurangan limbah pada saat konstruksi;
- Kualitas Udara Dalam Ruangan (*Indoor Environmental Quality/ EQ*) membicarakan peningkatan kualitas udara dengan mengurangi polusi dan kesempatan paparan dengan polutan;
- Kesadaran dan Pendidikan (*Awareness & Education/ AE*) membahas pendidikan pemilik, penyewa dan manajer bangunan mengenai operasi dan pemeliharaan dari elemen bangunan ramah

lingkungan dari rumah yang bersertifikat LEED.

Berdasarkan kedua literatur ini, maka dilakukan sebuah telaah terhadap Rumah Dr. Heinz Frick.

METODOLOGI

Riset ini dilakukan dengan pengumpulan data-data sekunder tentang rumah Dr. Heinz Frick. Kemudian, dilakukan dua kunjungan ke rumah ini untuk melakukan wawancara dengan penghuni saat ini dan dokumentasi visual. Selain itu, Ibu Regula Frick memberikan data tambahan tentang Rumah ini. Terakhir, analisa final dan penulisan laporan dilakukan.

PEMBAHASAN

Rumah ini terletak di atas bukit Simongan dekat sebuah kawasan industri di sisi Selatan Semarang. Bukit ini memiliki jenis tanah yang kurang subur sehingga ideal menjadi tempat tinggal bagi Dr. Heinz Frick, karena tidak mengurangi lahan produktif pertanian. Bukit ini telah terpapras sebagian untuk reklamasi pantai Semarang dan kondisi ini mengancam kelangsungan komunitas yang tinggal di bukit itu. Karena itu, rumah ini memang dibangun untuk melakukan advokasi untuk komunitas ini dalam mempertahankan lingkungan ini.



Gambar 1. Lingkungan Rumah Dr. Heinz Frick (1)



Gambar 2. Lingkungan Rumah Dr. Heinz Frick (2)



Gambar 3. Bukit Simongan tempat Rumah Dr. Heinz Frick (Sumber: <http://archnet.org/library/images/one-image>)

Selanjutnya, pembahasan keberlanjutan rumah Dr. Heinz Frick ini menggunakan kerangka Desain Arsitektur Berkelanjutan di Indonesia (*The Sustainable Architectural Design Strategies for Indonesia*) oleh Tanuwidjaja dan Lo (2011).⁶

Terdapat tiga aspek utama dalam kerangka tersebut yaitu aspek ekonomi, aspek sosial dan aspek lingkungan.

Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi yang akan dibahas mencakup:

- Meningkatkan Kualitas Hidup Warga Lokal terutama Masyarakat Berpenghasilan Rendah (*Improving Quality of Live especially Local Poor*)
- Fungsionalitas (*Functionality*)
- Efektivitas dan Efisiensi Biaya (*Cost Effectiveness & Efficiency*)
- Proses Desain, Konstruksi dan Manajemen Bangunan yang Terintegrasi (*Integrated Design – Construction – Management Process*)
- Keamanan (*Security*)
- Keselamatan (*Safety*), meliputi:
 - Keamanan struktur (*Structural Safety*)
 - Keselamatan terhadap Gempa dan Tsunami (*Earthquakes & Tsunamis Safety*)
 - Keselamatan untuk Banjir dan Longsor (*Floods and Landslides Safety*)
 - Keselamatan terhadap Cuaca Ekstrem (*Extreme Weathers Safety*)
 - Keselamatan terhadap Kebakaran (*Fires Safety*)

- Adaptivitas Masa Depan (*Future Adaptability*).

Aspek Sosial

Aspek sosial akan dijelaskan beberapa hal berikut:

- Kesadaran Masyarakat tentang Pentingnya Desain Berkelanjutan (*People Awareness for Sustainable Design*)
- Perlindungan Hukum (*Legal Protection*)
- Proses Desain Partisipatif yang Melibatkan Seluruh Pemegang Kepentingan (*Participatory Design Process involving all stakeholders*)
- Estetika (*Aesthetics*)
- Pelestarian Keragaman Budaya (*Cultural Diversity Preservation*)
- Inklusivitas Sosial (*Social Inclusiveness*), meliputi:
 - Fasilitas Interaksi Sosial (*Facilitating Social Interaction*)
 - Aksesibilitas Universal (*Universal Accessibility*)

Aspek Lingkungan

Aspek lingkungan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Apresiasi dari Hubungan dengan Lingkungan Hidup (*Appreciation of Interrelationships with the Environment*)
 - Seleksi Lokasi (*Location Selection*)
 - Iklim Mikro (*Micro-climate*)
 - Perencanaan dan Desain Lahan (*Site Planning and Design*)
 - Analisa Dampak Lingkungan (*Environmental Impact Assessment*)
- Analisa dan Manajemen Daur Hidup Menyeluruh (*Full Life Cycle Analysis and Management*)
 - Kenyamanan Thermal (*Thermal Comfort*)
 - Material Bangunan (*Building Materials*)
 - Efisiensi Air (*Water Efficiency*)
 - Efisiensi Energi (*Energy Efficiency*)
 - Manajemen Sampah (*Waste Management*)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

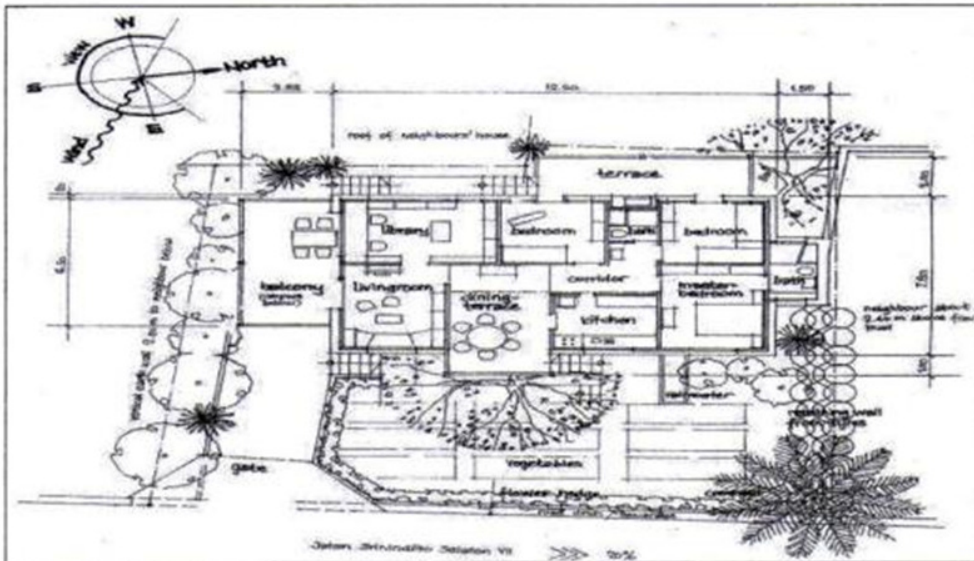
Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas hidup warga lokal terutama masyarakat berpenghasilan rendah (*improving quality of live especially local poor*) dicapai dalam desain ini dengan menggunakan tenaga lokal dan material lokal seperti material batako, batu alam, kayu daur ulang⁷, atap genteng serta baja. Kemampuan dan keahlian tukang dari Kota Semarang terlihat dalam bangunan ini. Selain itu limbah daur ulang berupa ubin bekas, limbah kertas, limbah kayu dan besi beton juga digunakan.⁸ Hal ini menunjukkan bahwa material yang digunakan juga berkelanjutan yang sesuai dengan sub-aspek material bangunan yang berkelanjutan (*sub-aspect building materials*).
2. Fungsionalitas (*functionality*) dilakukan dengan membuat fungsi bangunan yang optimal. Sebuah kamar tidur utama, dua kamar tidur tamu, dan dua kamar mandi. Teras Barat merupakan bagian bangunan yang termasuk zona privat (*privat zone*).

Kemudian dapur, teras tempat makan, ruang tinggal, perpustakaan dan tempat kerja. Teras Selatan merupakan zona semi-privat (*semi-private zone*).⁹ Frick menggunakan kemiringan lereng pada lahan dengan desain bangunan berlantai dua.¹⁰ Hal ini menunjukkan optimalitas fungsionalitas sekaligus pemecahan terhadap permasalahan lahan. Seperti tampak pada gambar 4.

Fungsi rumah ini menjadi optimal karena setiap ruang memiliki ukuran yang memadai, pemandangan yang menarik serta pencahayaan yang memadai. Walaupun rumah ini saat ini mengalami perubahan fungsi karena perpindahan kepemilikan rumah, tetapi rumah ini tetap fungsional karena telah dipikirkan secara baik oleh Dr. Heinz Frick.



Gambar 4. Denah rumah Heinz Frick

Kemudian Perpustakaan dan Ruang Kerja Bagian utama rumah ini ialah Dapur (7.8 m^2), karena ruang ini memfasilitasi pembantu dan ibu rumah tangga untuk mengawasi Pintu Gerbang, Teras Tempat Makan dan Kebun Sayur.¹¹

Kedua, Ruang Keluarga (seluas 12.3 m^2) dan Teras Tempat Makan (15.8 m^2) diletakkan di sisi Timur secara terbuka.

Ruang ini didesain untuk menerima tamu dan bersosialisasi dengan warga sekitar. (13.8 m^2) disediakan di sisi Barat. Selanjutnya, Teras Selatan (15.5 m^2) disediakan untuk tambahan ruang aktivitas. Ruang Bengkel (12.3 m^2) untuk kegiatan hobi dan perbaikan rumah, dan Bak Penampung Air Hujan (8.7 m^2) diletakkan di bawah Serambi Selatan.¹²

Dua Kamar Tidur Tamu (masing-masing 9 m^2) dan Kamar Mandi di antaranya disediakan. Kamar Tidur Tamu ini saat ini digunakan untuk Kamar Tidur Anggota Keluarga.

Selain itu, didesain Serambi Barat (13 m^2) untuk kegiatan bersama, tempat cuci pakaian dan tempat jemuran. Kamar tidur utama (12.3 m^2) dengan Kamar Mandi dalam diletakkan di sisi Utara. Terakhir, disediakan gudang dapat memanfaatkan ruang atap berlantai beton (yang didukung oleh kubah dari con-block) seluas 46.3 m^2 dan yang berlantai kayu (bekas papan peti kemas) seluas 10.7 m^2 .¹³

Total luas bangunan ialah 88 m^2 , sedangkan Serambi seluas 43.6 m^2 . Hal ini menunjukkan rumah perbandingan yang ideal untuk rumah tropis.¹⁴



Gambar 5. Ruang Tidur Utama



Gambar 6. Ruang Tidur Tamu



Gambar 7. Kamar Mandi Tamu



Gambar 8. Teras Barat.



Gambar 9. Dapur



Gambar 12. Perpustakaan dan Tempat Kerja



Gambar 10. Teras Tempat Makan



Gambar 13. Teras Selatan



Gambar 11. Ruang Tinggal



Gambar 14. Gudang Tempat Penyimpanan Alat/ Bengkel dan Tandon Air Hujan

3. Aspek efektivitas dan efisiensi biaya (*cost effectiveness & efficiency*) tercapai dengan penggunaan struktur bangunan yang efektif secara biaya dan material bangunan, serta *finishing* yang efisien.
4. Aspek Keamanan
Rumah ini dilengkapi dengan sistem struktur yang efektif dengan pondasi lajur beton yang berundak. Lantai bangunan ini merupakan lantai beton yang dilapisi lapisan aspal untuk

melindungi bangunan dari kelembapan dan iklim tropis.¹⁵

Dengan menggabungkan struktur rangka kaku beton, lantai beton (yang didukung oleh kubah dari con-block) dan dinding pendukung batu alam pada bagian eksternal rumah ini memenuhi Aspek Keselamatan (*Safety*) terutama Keamanan Struktur serta Keselamatan terhadap Gempa dan Tsunami (*Structural Safety, Earthquakes & Tsunamis Safety*). Sementara tsunami tidak menjadi ancaman kawasan ini karena berada jauh dari laut.¹⁶

5. Konstruksi dan Manajemen bangunan
Elemen bangunan terdiri dari Pondasi Lajur, *Sloof*, Kolom, Balok, Dinding, Lantai serta Atap. Pondasi yang dipilih oleh Frick ialah sistem beton berbatu kali (*cyclopean concrete*). Tanah pada lokasi merupakan tanah keras (dan harus digali dengan linggis). Karena itu, pondasi selebar 50 cm dan tinggi 40 cm sudah dapat menanggung beban yang ada. Selain itu *sloof* (beton bertulang) berukuran 20 cm x 30 cm diletakkan untuk mengikat kolom satu sama lain.¹⁷

Konstruksi dinding menggunakan con-block (tebal 10 cm). Sedangkan, pada bagian yang menghadapi sinar matahari, digunakan lapisan batu alam setebal 20 cm. Solusi ini juga akan meningkatkan kenyamanan thermal (*thermal comfort*). Hal ini akan memperlambat radiasi panas matahari ke dalam ruangan selama 8.5 jam. Dan hal ini berarti radiasi matahari barat pada sore hari baru mencapai bagian dalam ruangan pada malam hari. Dan hal ini memenuhi Sub-aspek Kenyamanan Thermal (*Thermal Comfort*).¹⁸

Konstruksi pelat lantai berkubah con-block dengan bentang sebesar 3 m diterapkan di atas Bengkel dan Bak Penampung Air Hujan. Hal ini untuk menghemat biaya konstruksi karena efektivitas lengkung dapat menyebabkan pengurangan tulangan baja. Tulangan beton tetap diterapkan pada *ring balk* yang menerima beban horisontal yang cukup besar.¹⁹

Penelitian Dr. Frick menemukan bahwa konstruksi pelat lantai berkubah con-block ini dapat menahan beban sebesar 4 kN/m² selama 24 jam tanpa terjadinya retak atau penurunan yang berarti. Sehingga, konstruksi yang sama juga diterapkan di atas Kamar – Kamar Tidur untuk mengurangi juga radiasi *thermal*.²⁰

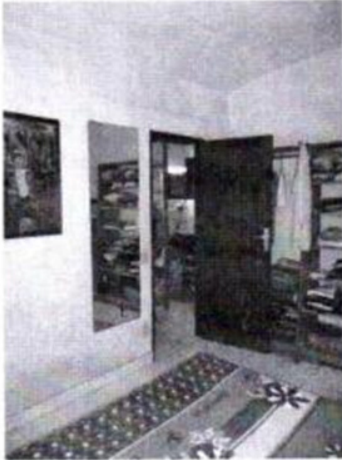
Awalnya, sirap semen berserat (tanpa serat asbes) dipilih sebagai penutup atap rumah ini. Sirap dibuat menjadi lapisan yang datar, dan tanpa sambungan. Kemudian, sambungan antara dinding dan bagian tepi dari atap dibuat tertutup agar mencegah masuknya vektor seperti tikus. Tetapi, penutup atap kemudian diganti dengan genting tanah liat untuk ketahanan lebih lama.²¹



Gambar 15. Potongan Rumah Dr. Heinz Frick



Gambar 16. Struktur Rangka Kaku beton



Gambar 17. Struktur Lengkung dari batako



Gambar 18. Struktur dinding pendukung batu alam



Gambar 19. Konstruksi Atap terdiri dari kasau, rang dan genteng

Proses desain, konstruksi dan manajemen bangunan yang terintegrasi (*integrated design – construction – management process*) diterapkan secara sederhana dalam bangunan ini. Dr. Heinz Frick melibatkan istri dan pembantunya dalam desain awal bangunan ini. Pada saat konstruksi, tukang lokal dilibatkan dengan transformasi teknik membangun yang ramah lingkungan terutama yang menggunakan tentang penggunaan air secara minimal dalam konstruksi. Selanjutnya pada manajemen bangunan berkelanjutan juga dilakukan oleh seluruh penghuni. Hal ini diawali dilakukan dengan menumbuhkan kesadaran untuk menghemat air, listrik serta penggunaan bahan – bahan yang ramah lingkungan.

Aspek Keamanan (*security*) pada rumah ini dipenuhi dengan perletakkan Dapur yang mengawasi Teras Tempat Makan yang merupakan pintu utama. Kemudian, teralis dari besi beton pada jendela, terakhir pagar di sekeliling rumah membantu menjaga keamanan bangunan juga.



Gambar 20. Teralis besi beton



Gambar 21. Pagar pelindung sekeliling rumah

Selain itu, Aspek Keamanan terhadap Banjir dan Longsor telah dipikirkan (*floods and landslides safety*). Karena berada di atas bukit, rumah ini tidak mengalami banjir. Sementara itu peluang longsor dipecahkan dengan desain pondasi lajur beton.

Sedangkan untuk Keamanan terhadap Cuaca Ekstrem (*Extreme Weathers Safety*) juga dipikirkan. Ancaman terbesar berupa sambaran petir dipecahkan dengan membuat *grounding* dari kabel tembaga di bawah pondasi lajur beton. Setiap stop kontak disambungkan pada 3kabel yang salah satunya merupakan *grounding*. Selain itu material baja (termasuk kolom dan besi beton) dihubungkan dengan *grounding* untuk mengurangi efek magnetis. Perlindungan terhadap angin keras walaupun tidak sering terjadi dilakukan dengan membuat struktur lengkung dari batako.²²

Sementara itu aspek Keselamatan terhadap Kebakaran (*Fires Safety*) dijamin dengan membangun kolam penampungan air hujan di halaman rumah, serta membangun Dapur pada *zoning* yang terpisah dari Kamar Tidur dan Perpustakaan, dibatasi dengan dinding batako.

Aspek Adaptivitas Masa Depan (*Future Adaptability*) dipenuhi dengan penerapan konsep rumah dengan denah terbuka (*open plan*). Selain itu seluruh lemari penyimpanan dalam kamar tidur didesain tanpa memiliki daun lemari. Hal ini memudahkan penyimpanan barang – barang yang ukurannya bervariasi. Saat ini memang telah terjadi konversi perpustakaan menjadi ruang nonton TV. Ternyata hal ini juga dimungkinkan karena ukuran ruangnya yang adaptif.



Gambar 22. Ruang Perpustakaan Lama
(Sumber: <http://archnet.org/library/images/one-image-large>)



Gambar 23. Ruang Perpustakaan yang menjadi Ruang TV

Aspek Sosial

Promosi tentang Kesadaran Masyarakat tentang pentingnya Desain Berkelanjutan (*Promotion of People Awareness for Sustainable Design*) sudah diusahakan oleh Dr. Heinz Frick dengan membangun rumah ini, sehingga penduduk di sekitarnya menjadi lebih mengenal desain rumah ekologis ini. Tetapi, karena keterbatasan ekonomi, mereka kesulitan menerapkan konsep ini pada rumah mereka. Salah satu upaya sosialisasi yang dilakukan Dr. Heinz Frick ialah membangun Balai Rukun Tetangga di lingkungan rumah tersebut dengan konsep yang sama.

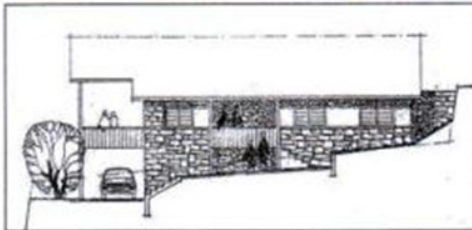
Upaya promosi kesadaran masyarakat terlihat berjalan sukses dengan berbagai arsitek, periset, dan mahasiswa yang datang untuk belajar tentang rumah ekologis ini; sehingga dapat dikatakan rumah ini secara tidak langsung memfasilitasi masyarakat untuk mempelajari tentang Desain

Berkelanjutan, *Green Home*, dan *Green Architecture*.

Aspek Perlindungan Hukum (*Legal Protection*), dalam hal ini hak kepemilikan rumah ini agak sulit didapatkan oleh Dr. Frick karena status beliau sebagai Warga Negara Asing. Karena itu salah satu rekan dari Universitas Katolik Soegijapranata (UNIKA) membantu pengurusan pembelian tanah ini dan perijinan pembangunan rumah ekologis ini. Saat ini kepemilikannya Rumah ini diserahkan kepada Ibu Tuminem yang dulu membantu keluarga Dr. Frick.

Proses Desain Partisipatif yang melibatkan seluruh Pemegang Kepentingan (*Participatory Design Process involving all stakeholders*) belum diterapkan secara menyeluruh karena sifat rumah privat. Hanya pengguna rumah ini yaitu Dr. Frick, Ibu Regula dan Ibu Tuminem yang memberikan masukan dalam desain ini.

Aspek estetika (*aesthetics*) sangat dipikirkan dalam desain rumah Dr. Heinz Frick. Proporsinya yang sederhana sekaligus unik, memberikan citra yang berbeda pada rumah ini. Terlihat pada tampak rumah ini pada gambar 24 dan 25.



Gambar 24. Tampak Rumah Ekologis Dr. Heinz Frick



Gambar 25. Perspektif Rumah Ekologis Dr. Heinz Frick.

Aspek Pelestarian Keragaman Budaya (*Cultural Diversity Preservation*) sangat diperhatikan oleh Dr. Heinz Frick. Keinginan beliau dan Ibu Regula untuk mengadopsi budaya Jawa diterjemahkan dalam kehidupan dan desain rumah ini. Mereka menyukai makanan Jawa dan berbagai budaya Jawa. Dalam desain konsep ini ialah ruang pendopo yang ada pada rumah joglo yang berfungsi untuk ruang berinteraksi diadopsi. Konsep ini diterjemahkan pada teras tempat makan yang juga berfungsi untuk interaksi seperti acara syukuran, arisan, kegiatan ibu PKK sesuai dengan budaya Jawa.²³

Selain itu, diterapkan juga pendekatan Feng Shui dari budaya Tionghoa dalam desain rumah ini. Menurut Feng Shui, lahan ini menguntungkan karena terletak antara kura-kura (gunung) di bagian Utara dan elemen air (Kali Garang) di bagian Selatan. Teras Tempat Makan dan Perpustakaan diletakkan di Selatan karena menunjukkan elemen matahari dan kebahagiaan. Kamar tidur tamu diletakkan di sisi Barat karena mengandung elemen api dan bumi. Sebaliknya dapur diletakkan di sisi Timur karena mengandung elemen air. Semua ini menunjukkan penghargaan Dr. Heinz Frick atas Budaya Tionghoa.²⁴

Aspek Inklusivitas Sosial (*Social Inclusiveness*) sangat diperhatikan oleh Dr. Heinz Frick. Keterlibatan beliau dalam organisasi Rukun Tetangga (RT) ternyata juga memberikan kontribusi yang nyata, terutama pada kekompakan komunitas sekitar. Keinginan beliau untuk bisa menyatu dengan komunitas juga terlihat dalam desain rumah ini. Sayangnya aksesibilitas pengguna difabel belum diwadahi.

Sub-Aspek Memfasilitasi Interaksi Sosial (*Facilitating Social Interaction*) diwadahi dengan desain rumah terbuka dan teras tempat makan sebagai tempat berinteraksi dengan para tetangga. Hal ini terlihat pada seringnya interaksi sosial diadakan di rumah ini.

Sub-Aspek Aksesibilitas Universal (*Universal Accessibility*) sulit diwadahi karena lokasi rumah yang berbukit ini sulit

diakses oleh difabel. Selain itu, aksesibilitas difabel belum diwadahi karena tidak adanya pengguna difabel di rumah ini.

Aspek Lingkungan

Aspek apresiasi dari hubungan dengan lingkungan hidup (*Appreciation of Interrelationships with the Environment Aspect*) sangat diperhatikan oleh Dr. Heinz Frick. Karena beliau mempercayai prinsip eko-arsitektur bahwa sistem rumah terkait dengan sistem ekologi yang lebih luas.²⁵

Sub-aspek Seleksi Lokasi (*Location Selection Sub-Aspect*) telah diterapkan dan sangat mempengaruhi kualitas rumah itu. Lahan untuk rumah ini yang sengaja dipilih di daerah lereng gunung, yang kurang subur, sehingga tidak mengurangi lahan produktif untuk pertanian. Lahan terbentuk dari dua kaveling bersebelahan yang luasnya masing-masing 150 meter persegi. Di lokasi komunitas masyarakat dengan kemampuan ekonomi terbatas. Dan terdapat beberapa ancaman terhadap kelangsungan hidup mereka seperti rencana pemerintah untuk memapras bukit untuk reklamasi, serta polusi karena pembakaran sampah di sekitar lingkungan ini.²⁶

Sub-aspek iklim mikro (*Micro-climate Sub-Aspect*) sangat diperhatikan dalam desain rumah ini. Semarang terletak pada 06°59'S 110°23'B, dengan tiga meter di atas muka laut, sehingga termasuk iklim tropis lembab. Kota ini memiliki Temperatur Harian antara 24-32°C, Curah Hujan Bulanan antara 60-430mm/bulan, Kelembaban Siang Hari 82-90%, Kelembaban Malam Hari 59-78%, Kecepatan Angin Rata-rata 6-11mph.²⁷

Data-data ini mendasari konsep penghawaan alami secara silang pada rumah ini. Untuk memaksimalkan hal ini maka dibuat bukaan seperti: jendela tipe nako, lubang ventilasi di atas jendela dan pintu jalusi. Hal ini memaksimalkan sirkulasi udara yang masuk dan mengurangi kelembaban dalam ruang.

Untuk mengurangi dampak serangga pengganggu maka dipasanglah

kawat kassa pada beberapa jendela, lubang angin dan pintu.²⁸



Gambar 26. Jendela nako pada Kamar Tidur



Gambar 27. Jendela nako pada perpustakaan yang dilengkapi dengan sirip



Gambar 28. Lubang angin di atas jendela pada Kamar Tidur



Gambar 29. Pintu jalusi pada Kamar Tidur

Konsep pencahayaan alami diadopsi pada rumah ini dengan desain bukaan pada sisi Utara, Selatan dan Timur. Sehingga cahaya langit bisa menjangkau hampir semua bagian dan ini dapat menghemat penggunaan listrik. Diperkirakan penghematan mencapai sekitar 50% dari tetangga-tetangga rumah ini.²⁹



Gambar 30. Pintu geser di teras tempat makan yang dibuka pada siang hari.

Sub-aspek Perencanaan dan Desain Lahan (*Site Planning and Design Sub-Aspect*) sudah diterapkan secara inovatif dalam desain rumah ini. Pemanfaatan lahan yang miring dilakukan secara maksimal dengan desain bangunan dengan lantai yang terpisah (*split level*) yang juga sudah dijelaskan dalam Aspek Fungsionalitas (*Functionality*). Selain itu, terdapat Kebun Sayur (80m²), tempat pengolahan kompos, tempat

penampungan air hujan, *septic tank*, tempat parkir kendaraan dan tanaman – tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa Dr. Frick sudah memikirkan penggunaan lahan secara optimal.³⁰

Sub-aspek Analisa Dampak Lingkungan (*Environmental Impact Assessment Sub-Aspect*) dilakukan secara parsial karena dampak lingkungan dari Rumah ini cukup sederhana. Tetapi, pertimbangan Analisa Dampak Lingkungan ini telah diterapkan seperti penggunaan sumber energi terbarukan (*photovoltaic*), penghematan energi, pemilahan sampah, pengomposan, pemanfaatan air hujan, pengolahan limbah. Ini menunjukkan bahwa Analisa Dampak Lingkungan telah dilakukan dengan baik.³¹

Aspek Analisa dan Manajemen Daur Hidup Menyeluruh (*Full Life Cycle Analysis and Management Aspect*) juga baru diimplementasikan secara parsial. Karena belum ada data tentang analisa daur hidup tentang bahan material yang digunakan di Indonesia. Tetapi, pendekatan untuk memikirkan proses daur hidup dari Rumah ini secara jangka panjang sudah dipikirkan Dr. Frick.

Sub-aspek Kenyamanan Thermal (*Thermal Comfort Sub-Aspect*) diimplementasikan oleh Dr. Frick pada Rumah ini dengan *zoning*, penggunaan material, desain sirip dan teritisan. Sisi Barat Rumah, yang menghadapi Sinar Matahari sore hari, dilengkapi dengan dinding batu alam setebal 20 cm, sirip jendela dan teritisan. Ketiga elemen ini membantu pengurangan dampak radiasi ke dalam Rumah ini. Dinding batu alam sudah dijelaskan pada Aspek Ekonomi.³²



Gambar 31. Sirip pada jendela yang mengurangi radiasi matahari



Gambar 32. Teritisan yang juga mengurangi dampak radiasi matahari.

Langkah-langkah menanggulangi kelembaban diperlukan karena iklim tropis lembab dan sifat higroskopis bahan-bahan bangunan dapat menyebabkan kelembaban tersebut masuk ke interior bangunan. Langkah untuk menanggulangi air tanah naik ke dalam dinding pada rumah ini dilakukan dengan lapisan *trasraam* (lapisan kedap air) di antara *sloof* dan pondasi³³ atau plesteran, cat,³⁴ dll.

Kelebihan kelembaban juga akan mempercepat pertumbuhan cendawan kelabu (*aspergillus*) yang dapat mempengaruhi kesehatan penghuni, seperti alergi kulit, bronkitis dan asma. Karena itu lapisan plastik juga ditambahkan di atas tanah urugan, di bawah lantai Rumah ini.³⁵

Sub-aspek Material Bangunan (*Building Materials Sub-Aspect*) diterapkan secara maksimal pada rumah ini. Bahan material bangunan rumah ini sebagian besar adalah material bekas seperti: kayu bekas bekisting, ubin bekas, limbah kertas, limbah kayu, besi beton, tiang listrik bekas, pegangan pintu bekas, panel listrik bekas. Selain itu juga diterapkan material ramah lingkungan seperti cat dan pembersih³⁶

Kayu bekisting yang digunakan dalam pengecoran rumah ini berasal dari Kalimantan. Sayangnya, setelah konstruksi, sekitar 70% dari kayu tersebut dicuri, sedangkan sisanya diberikan kepada warga setempat. Sementara, kayu usuk Bangkirai (5x7cm) dari sumber yang sama dimanfaatkan untuk konstruksi rangka langit-langit dan pagar teras.³⁷



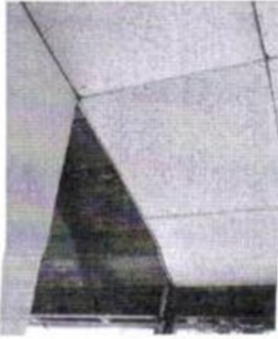
Gambar 33. Pagar Teras Tempat Makan

Pecahan keramik dari UNIKA digunakan ulang secara kreatif untuk *finishing* dinding dan lantai Kamar Mandi Tamu.³⁸



Gambar 34. Penggunaan keramik bekas pada Kamar Mandi Tamu

Langit-langit rumah ini didesain dengan banyak material bekas. Yang pertama ialah papan-papan akustik dari *Vermiculit*³⁹, yang dibongkar oleh Pelatihan Industri Kayu Atas (PIKA) dari tempat lain, dimanfaatkan sebagai langit-langit di dapur, teras tempat makan dan ruang keluarga. Yang kedua ialah papan bekas peti kemas yang digunakan untuk langit-langit selasar. Yang ketiga ialah kayu-kayu bekas PIKA yang juga digunakan untuk membuat lubang penghawaan pada langit-langit dapur.⁴⁰

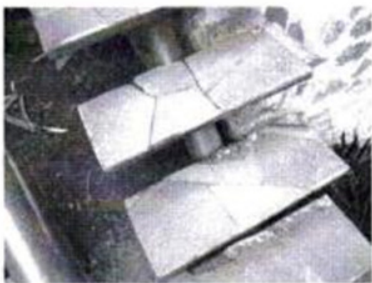


Gambar 35. Papan-papan akustik dari *Vermiculit* dipasang di dapur, teras tempat makan dan ruang keluarga.



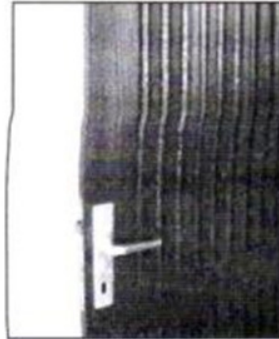
Gambar 36. Kayu peti kemas bekas yang dipasang di selasar Rumah

Tangga pada teras Barat rumah ini, yang menuju ke tangki air atas, dibangun menggunakan tiang listrik bekas sebagai balok tangga, lempengan besi sebagai anak tangganya, dicor dengan beton dan *finishing* dengan batu alam.⁴¹



Gambar 37. Tangga pada Teras Barat Rumah dari bahan tiang listrik bekas

Semua pegangan pintu Rumah ini digunakan kembali dari rumah yang lain dari Swiss.⁴²



Gambar 38. Pegangan pintu rumah

Material cat yang ramah lingkungan juga diterapkan pada Rumah ini. Kerja sama antara UNIKA dan AKIN sejak 1995 menghasilkan cat perekat dari tepung tapioca, 5% minyak pinus (untuk mengurangi hama dan lumut/cendawan kelabu), litopon (pigmen putih), kaolin serta talkum (bahan pengisi). Dan cat ini diaplikasikan dua kali sehingga permukaan dinding benar tertutup dan tidak mudah tergores.⁴³

Penggunaan material seperti Batako dan Baja C juga sudah dibahas dalam Efektivitas dan Efisiensi Biaya (*Cost Effectiveness & Efficiency*) dan Keamanan struktur (*Structural Safety*). Karena itu memang ada kaitan dengan pemilihan material dengan aspek-aspek lainnya.

Sebagai elemen estetika dan penghijauan vertikal (*vertical greenery*), tanaman-tanaman rambat ditanam pada sisi Barat dan Selatan Rumah ini. Efek dari tanaman ini ialah menyejukkan suasana rumah ini.⁴⁴



Gambar 39. Tanaman rambat pada dinding eksterior

Sub-aspek Efisiensi Air (*Water Efficiency Sub-Aspect*) sudah diterapkan di Rumah ini berdasarkan pengalaman Dr.Frick selama 6 tahun tinggal di Kalimantan. Solusi penyediaan air bersih ditawarkan di Rumah ini, yaitu dengan pemanfaatan air hujan untuk penggunaan air yang tidak diminum, seperti untuk mandi, menyiram kloset, mencuci, mengepel dan menyiram tanaman. Sedangkan, air minum tetap diambil dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), biasanya digunakan untuk minum, memasak dan kebutuhan dasar lainnya jika tidak terjadi hujan.⁴⁵

Air hujan dari atap dikumpulkan dengan talang vertikal dan disalurkan oleh talang horizontal ke dua bak air di permukaan tanah. Kemudian, sebuah pompa digunakan untuk memompa air hujan ini ke bak air hujan ketiga yang berada di bawah atap di sisi Utara Rumah. Dari bak ini, air hujan disalurkan dengan prinsip gravitasi ke kamar mandi, tempat cuci dan kran-kran lainnya.⁴⁶

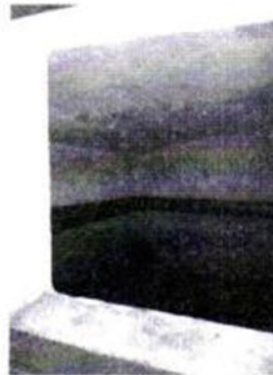


Gambar 40. Talang horisontal dan vertikal pengumpul air hujan

Bak air hujan yang pertama (berukuran 12 m³) digunakan untuk keperluan rumah tangga. Air hujan tersebut disaring secara sederhana dengan kawat kasa. Bak ini dibuat dari lantai dan dinding beton bertulang setebal 20 cm. Hal ini mengingat kualitas beton yang terlalu rendah. Selain itu ditambahkan lapisan kimia khusus dan cat kolam renang untuk membuat tangki kedap air. Dan bak penampung air menghabiskan biaya lebih dari 14 juta Rupiah.⁴⁷



Gambar 41. Bak penampungan air hujan pertama (volume 12 m³)



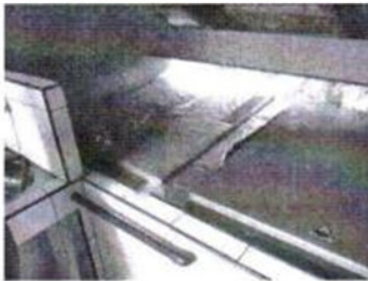
Gambar 42. Bagian dalam bak penampungan air hujan pertama

Bak kedua berada di sisi Timur rumah (di depan teras tempat makan). Tutup bak ini dibuat dari saringan kawat kasa untuk menyaring daun dan kotoran dari atap serta menghindari nyamuk bersarang. Selain itu, air hujan dalam bak ini digunakan untuk beternak ikan dan menyiram tanaman di kebun sayuran.⁴⁸



Gambar 43. Bak penampungan air hujan kedua (volume 2 m³)

Sebagai tambahan, pemanfaatan Air PDAM juga dipertimbangkan dalam Rumah ini. Air PDAM ditampung dalam tangki air, yang berada di bawah atap di sisi Utara, sebelum didistribusikan ke Dapur. Tangki ini berkapasitas 1m³. Selain itu, strategi penghematan air dilakukan, seperti penggunaan *shower* pada Kamar Mandi, penghematan air ketika mencuci, dll. Akibat strategi penggunaan air hujan dan penghematan, sekitar 80% dari biaya PDAM dapat dihemat.⁴⁹



Gambar 44. Bak penampungan air hujan ketiga (1m³) dan bak penampungan air PDAM (1m³)

Sub-aspek Efisiensi Energi (*Energy Efficiency Sub-Aspect*) dilakukan dengan strategi penghematan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) ketika ruangan tidak dipakai. Maka setiap pengguna berkewajiban untuk mematikan lampu dan peralatan listrik lainnya jika tidak dipakai. Selain itu, terdapat panel surya diadakan untuk mendukung penggunaan komputer. Kemudian, panel

surya ini dimanfaatkan untuk TV jika listrik tidak memadai.⁵⁰



Gambar 45. Panel Surya



Gambar 46. Baterai Panel Surya

Sub-aspek Manajemen Sampah (*Waste Managemen Sub-Aspect*) dilakukan secara maksimal di Rumah ini. Hal ini terlihat pada pemilihan sampah, pengelolaan kompos dan pengelolaan limbah rumah tangga secara maksimal.⁵¹

Secara umum sampah dipisah menjadi tiga yaitu sampah daun; sampah kertas; dan sampah plastik, sampah dapur dan bahan-beracun-berbahaya (B3). Sampah daun dibuat menjadi kompos di halaman rumah. Sampah kertas dibakar sedangkan sampah plastik, dapur dan B3 dibuang ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS).⁵²

Sementara itu, limbah rumah tangga diolah dengan *septic tank* Vietnam. *Septic Tank* ini terdiri dari 2 kompartemen yang berukuran sama. Selama 6 bulan, salah

satu bak ini akan diisi oleh feces dan air kencing. Setelah 6 bulan, maka seluruh limbah ini akan terfermentasi dan tidak akan berbau lagi. Limbah yang sudah diproses ini dapat digunakan menjadi pupuk. Selanjutnya, kompartemen kedua dapat digunakan. Proses 6 bulan ini bertujuan untuk mematikan bakteri coli dll. yang ada di dalam limbah ini. Terakhir, air luapan dari *septic tank* akan dialirkan ke daerah resapan ini yang terbuat dari pasir.



Gambar 47. *Septic Tank* Sistem Vietnam



Gambar 48. Resapan untuk *Septic Tank* Sistem Vietnam



Gambar 49. Tempat Kompos

PENUTUP

Desain rumah karya Dr. Heinz Frick, Semarang, memiliki fitur-fitur desain yang ramah lingkungan sekaligus tetap terjangkau. Ini dimulai dengan menggunakan tenaga lokal dan material lokal seperti material batako, batu alam, menggunakan material bangunan bekas, seperti kayu bekas bekisting dan ubin bekas; dan mengaplikasikan material ramah lingkungan, seperti cat dan pembersih.

Kedua, keberhasilan rumah ini didukung dengan desain fungsional yang memperhatikan ukuran ruang yang memadai, pemandangan yang menarik serta pencahayaan yang memadai.

Ketiga, Dr. Frick juga membangun rumah ini untuk mempromosikan tentang kesadaran masyarakat untuk Desain Berkelanjutan, walaupun belum berhasil sepenuhnya karena kebutuhan perubahan sosial masyarakat Indonesia.

Keempat, pelestarian keragaman budaya sangat diperhatikan oleh Dr. Heinz Frick, terutama pada budaya Jawa. Hal ini telah diterjemahkan dalam kehidupan pribadi Keluarga Dr. Frick dan desain Rumah ini. Misalnya, Ruang Pendopo yang ada pada Rumah Joglo diterapkan pada Teras Tempat Makan Rumah ini. Ruang ini kemudian digunakan untuk interaksi sosial.

Kelima, strategi desain ramah lingkungan yang diimplementasikan ialah memaksimalkan sirkulasi udara silang dan mengurangi kelembaban dengan desain bukaan seperti jendela tipe nako, lubang ventilasi dan pintu jalusi dilengkapi dengan kawat kasa.

Keenam, penghematan air diterapkan juga dalam desain rumah ini. Hal ini dilakukan dengan pemanfaatan air hujan untuk penggunaan air yang tidak diminum, seperti untuk mandi dan menyiram kloset. Sementara, air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) masih digunakan untuk minum dan memasak. Hal ini merupakan solusi yang masuk akal. Dapat disimpulkan bahwa desain rumah Dr. Heinz Frick merupakan solusi yang tepat untuk Indonesia karena

desainnya yang tepat guna dan terjangkau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada:

- Bapak Alm. Assoc. Prof. Dr.-Ing. Ir. Heinz Frick, dipl.arch. FH/SIA.
- Ibu Regula Frick.
- Ibu Tuminem dan keluarga
- Bapak Agus Dwi Hariyanto, S.T., M.Sc. Ketua Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra.
- Ibu Ir. Joyce M. Laurens, M.Arch., Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra
- Ibu Yusita Kusumarini, S.Sn., M.Ds. Dosen Jurusan Desain Interior, Universitas Kristen Petra
- Ibu Anik Juniwati, S.T., M.T. Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra
- Ibu Luciana Kristanto, S.T., M.T. Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Petra
- Akhmad Kendra S.T.
- Murtadho

DAFTAR PUSTAKA

- Frick, Heinz dan Suskiyatno, FX. Bambang. 1998. *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius, 1998.
- Frick, Heinz. 2000. "Laporan Pembangunan Rumah Ekologis di Semarang 1999" (tidak diterbitkan)
- Oetomo, W.R., (2008), *Serial Rumah: Rumah Nyaman, Ramah Lingkungan*. Jakarta: PT Prima Infosarana Media.
- Tanuwidjaja G., Lo L., 2011. "Sustainable Architectural Design in Indonesia: Responding the Current Environmental Challenges", *The 12th International Conference on Sustainable Environment and Architecture (SENVAR)*, Malang-Indonesia, November 10th -11th 2011
- Yusita Kusumarini, Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, Muhammad Faqih, (2011), A Contextual Theory and Application of Eco-Interior In Indonesia, *Australian Journal of Basic and Applied*

Sciences, 5(11): 383-388, 2011, ISSN 1991-8178. p 384.

http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=9723

<http://greenhomeguide.com/askapro/topic/12http://www.thejakartapost.com/news/2008/06/27/how-build-a-healthy-inexpensive-home.html>

http://www.uia-architectes.org/image/PDF/COP15/COP15_Declaration_EN.pdf

<http://www.uia-architectes.org/texte/england/Menu-7/3-bibliotheque.html>

<http://www.usgbc.org/www.weatherbase.com>

¹ <http://www.thejakartapost.com/news/2008/06/27/how-build-a-healthy-inexpensive-home.html>

² http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=9723
Frick,H., (2000), Laporan pembangunan rumah ekologis di Semarang 1999, tidak diterbitkan

³ <http://www.uia-architectes.org/texte/england/Menu-7/3-bibliotheque.html>

⁴ http://www.uia-architectes.org/image/PDF/COP15/COP15_Declaration_EN.pdf

⁵ Ibid.

⁶ <http://www.usgbc.org/>

⁷ <http://greenhomeguide.com/askapro/topic/12>

⁸ Ibid.

⁹ Tanuwidjaja G., Lo L., (2011), Sustainable Architectural Design in Indonesia: Responding the Current Environmental Challenges, The 12th International Conference on Sustainable Environment and Architecture (SENVAR), Malang- Indonesia, November 10th -11th 2011

¹⁰ Yusita Kusumarini, Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, Muhammad Faqih, (2011), A Contextual Theory and Application of Eco-Interior In Indonesia, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(11): 383-388, 2011, ISSN 1991-8178. p 384.

¹¹ http://archnet.org/library/sites/one-site.jsp?site_id=9723

¹² Ibid.

¹³ Op.cit.7

¹⁴ Frick,H., (2000),Laporan pembangunan rumah ekologis di Semarang 1999, tidak diterbitkan

¹⁵ Op.cit.11

¹⁶ Op.cit.11

¹⁷ Op.cit.11

¹⁸ Op.cit.8

¹⁹ Op.cit.11

²⁰ Op.cit.11

²¹ Op.cit.11

²² Op.cit.11

²³ Op.cit.7

²⁴ Op.cit.11

- ²⁵ Frick, H., Suskiyatno FX.B.. (1998), *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius, 1998.
- ²⁶ Op.cit.11
- ²⁷ www.weatherbase.com
- ²⁸ Frick,H., (2000),Laporan pembangunan rumah ekologis di Semarang 1999, tidak diterbitkan
- Oetomo, W.R., (2008), *Serial Rumah: Rumah Nyaman, Ramah Lingkungan*. Jakarta: PT Prima Infosarana Media.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Op.cit.28
- ³¹ Op.cit.25
- ³² Op.cit.28
- ³³ Pada bangunan beton, trasraam (lapisan aspal, karet trasraam atau seng papak) dapat dipasang di atas sloof beton yang sudah mengering minimum 14 hari. Pada bangunan kayu, trasraam dapat dipasang di atas lapisan mortar yang datar dan menutupi pondasi batu kali, di bawah sloof dari bahan kayu.
- ³⁴ Lapisan dinding, plester dan cat sebaiknya memiliki sifat higroskopis yang baik (kedap air) agar kelembapan tanah tidak naik di dalam dinding dan konstruksi atap. Cat sintetis bersifat agak kedap air dan mengijinkan 2-9 g/m²h air dapat menyerap. Sedangkan, cat rekat atau cat kapur mengizinkan 15-17 g/m²h air menyerap.
- ³⁵ Frick,H., (2000),Laporan pembangunan rumah ekologis di Semarang 1999, tidak diterbitkan
- ³⁶ Op.cit.28
- ³⁷ Op.cit.28
- ³⁸ Op.cit.28
- ³⁹ Mika yang mengembang pada suhu tinggi, dicampur dengan semen dan perekat kimia
- ⁴⁰ Op.cit.28
- ⁴¹ Op.cit.28
- ⁴² Op.cit.28
- ⁴³ Op.cit.28
- ⁴⁴ Op.cit.28
- ⁴⁵ Op.cit.11
- ⁴⁶ Op.cit.11
- ⁴⁷ Op.cit.11
- ⁴⁸ Op.cit.11
- ⁴⁹ Op.cit.11
- ⁵⁰ Op.cit.11
- ⁵¹ Op.cit.11
- ⁵² Op.cit.11
- ⁵³ Op.cit.11